

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 10-048746

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl.

G03B 21/14  
G03B 21/28

(21)Application number : 09-135424

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 26.05.1997

(72)Inventor : KIN TOKA  
BOKU SHUNSHU

(30)Priority

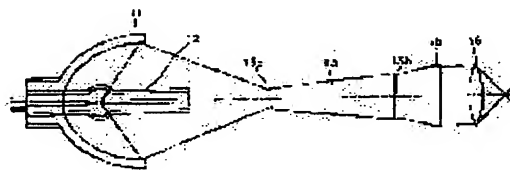
Priority number : 96 9618756 Priority date : 30.05.1996 Priority country : KR

**(54) ILLUMINATOR FOR PROJECTOR**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the fluctuation of a projection angle caused by the fluctuation of an incidence angle and to project light having uniform light intensity distribution by including a light tunnel which has at least four walls and whose incidence end has smaller cross-sectional area than a projection end.

**SOLUTION:** The incidence end 13a of the light tunnel 13 is aligned with a spot on which light is focused by a parabolic reflection mirror 11. The light tunnel 13 has a hollow part formed of at least four walls. The projection end 13b of the light tunnel 13 has the larger cross-sectional area than the incidence end 13a. It is desirable to set the cross-sectional shapes of the incidence end 13a and the projection end 13b to a regular square having the same aspect ratio with a liquid crystal display element 15. The light emitted from a light source 12 and focused by the mirror 11 is made incident through the incidence end 13a of the light tunnel 13 and projected to the projection end 13b after repeating divergence and reflection while passing the internal hollow part of the light tunnel 13.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

26.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-48746

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 B	21/14		G 0 3 B	A
	21/28		21/28	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-135424

(22) 出願日 平成9年(1997) 5月26日

(31) 優先権主張番号 1 8 7 5 6 / 1 9 9 6

(32) 優先日 1996年 5月30日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 金 東 河

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘4洞1217

番地 韓国 2次アパート108棟201號

(72) 発明者 朴 俊 秀

大韓民国京畿道水原市長安區華西1洞220

- 4番地 榮光アパート2棟1208號

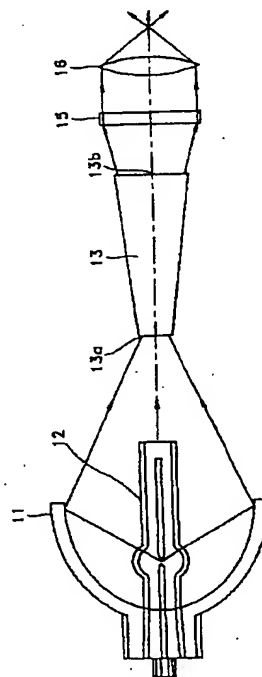
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 プロジェクター用照明装置

(57) 【要約】

【課題】 プロジェクターに使用される照明装置であつて、光源から入射される光を均一な光強度分布として出射させるための光トンネルを用いたプロジェクター用照明装置を提供する。

【解決手段】 光源と、前記光源から出射される光を集束する反射鏡と、前記集束された光が入射されて反射、通過する少なくとも4つの壁を有し、その入射端の断面積が前記光の出射される出射端より小さい光トンネルとを含む。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 光源と、

前記光源から出射される光を集束する反射鏡と、  
前記集束された光が入射されて反射、通過する少なくとも4つの壁を有し、その入射端の断面積が前記光の出射される出射端より小さい光トンネルとを含むことを特徴とするプロジェクター用照明装置。

【請求項2】 前記壁の内面は反射コーティングされたことを特徴とする請求項1に記載のプロジェクター用照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示素子により形成された画像を拡大投射するプロジェクター用照明装置に係り、特に均一な光度と効率よく光を照射するプロジェクター用照明装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】画像を形成する液晶表示素子を具備したプロジェクターに使用される照明装置は前記液晶表示素子を均一な光度で照明する必要がある。図1乃至図2を参照するに、従来のプロジェクター用照明装置は、例えばメタルハライドランプのような光源2が取付けられた放物面反射鏡1を含む。前記放物面反射鏡1の前方には光トンネル3が設けられ、前記光トンネル3の入射端3aは前記放物面反射鏡1により光が集束される地点に整列される。前記光トンネル3はガラスよりなる四角柱状のパイプとして入射される光の強度を均一にして出射させる役割をする。即ち、放物面反射鏡1により集束された光は光トンネル3の入射端3aに入射されて光トンネル3を通過しながらその光トンネル3内で発散と反射とを繰返して進行する。このような過程を経る間前記光の強度分布は均一になる。強度の均一な光は光トンネル3の出射端3bを通して出射され光トンネル3の前方に配置されたイメージレンズ群4により平行光に変わる。前記平行光は液晶表示素子5を透過して画像を形成し、その画像は映写レンズ6により示されないスクリーンに拡大投射される。

【0003】従来の光トンネル3は四角柱状なので入射端3aにおける光の入射角は出射端3bにおける光の出射角とほぼ同一である。従って、入射角が大きくなるとその出射角も大きくなるので前記イメージレンズ群4による平行光を得にくい。これはスクリーン上で画像染みの主な原因となる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は入射角変動に伴う出射角の変動が少なく、均一な光強度分布を有する光を出射せうるようその構造の改善された光トンネルを採用して光効率を高めうるプロジェクター用照明装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明によるプロジェクター用照明装置は、光源と、前記光源から出射される光を集束する反射鏡と、前記集束された光が入射されて反射、通過する少なくとも4つの壁を有し、その入射端の断面積が前記光の出射される出射端より小さい光トンネルとを含むことを特徴とする。

## 【0006】

【発明の実施の形態】図3には本発明による照明装置を採用したプロジェクターが示されている。図面を参照するに、本発明のプロジェクター用照明装置は、例えばメタルハライドランプのような光源12が取付けられた放物面反射鏡11と、前記放物面反射鏡11の前方に設けられる光トンネル13とを含む。前記光トンネル13の入射端13aは前記放物面反射鏡11により光が集束される地点に整列される。

【0007】図4に示されたように、前記光トンネル13は少なくとも4つの壁により形成される中空部を有するパイプ状であり、このような形の光トンネル13は4枚の台形透明プレートを結合させて製作でき、板金材料を板金して製作することもできる。この際、前記内部壁面は光が効率よく反射されるようにコーティングされることが望ましい。

【0008】本発明によれば、前記光トンネル13に入射される光の入射角が出射される光の出射角より大きくなるように、前記光トンネル13の出射端13bは入射端13aより大きな断面積を有する。前記入射端13a及び出射端13bの断面形状は液晶表示素子15（図1参照）の横、縦長さの比率と同一な比率を有する直四角形であることが望ましい。

【0009】前記のような構成を有するプロジェクター用照明装置において光源12から放出され放物面反射鏡11により集束された光は光トンネル13の入射端13aを通して入射され、その光トンネル13の内部中空を通過しながら発散と反射を繰返した後出射端13bに出射される。この際、光の入射角と出射角との関係は、図5を参照するに、次の関係式のように示しうる。

$$【0010】 \phi' = \phi - 2n\theta$$

ここで、 $\phi$ は光トンネル13の中心軸に対する光の入射角であり、 $\phi'$ は前記中心軸に対する光の出射角である。前記 $\theta$ は前記光トンネル13の壁面と中心軸とが成す角度である。即ち、 $\theta$ により前記光トンネル13の形が決められる。そして、前記 $n$ は光トンネル13の壁面に光の反射される回数を意味する。

【0011】前記式からわかるように、角度 $\theta$ が大きくなるほど、かつ光の反射回数 $n$ が多いほど出射角 $\phi'$ は入射角 $\phi$ より小さくなる。従って、前記光トンネル13の入射端13aに入射される光は光トンネル13の壁面から反射されながら入射角 $\phi$ より小さい出射角 $\phi'$ として出射端13bを通して出射される。もし、前記光トン

ネル 13 の長さが長くて内部の壁面に対する光の反射回数  $n$  が多ければ、出射角  $\phi'$  は入射角  $\phi$  よりさらに小さくなる。よって、このような過程を経る間、光強度分布が均一になる。

【0012】本発明によれば、光トンネル 13 の角度  $\theta$  を調節することにより出射光をほぼ平行光に作れる。よって、出射光を平行光に変えるため一般的に使用されたイメージレンズが略せる。即ち、一般的に入射端 13a に入射される光の入射角は  $25^\circ$  内外であるが、このような光は光トンネル 13 の角度  $\theta$  を調整することにより  $10^\circ$  内外の出射角を有する光に変えて出射せうる。前記光トンネル 13 を通過した後、均一な光度を有する平行出射光は光トンネル 13 の前方に配置された液晶表示素子 15 及び映写レンズ 16 を経てスクリーンに投射される。

【0013】

【発明の効果】前述したように、本発明によるプロジェクター用照明装置は、光が光トンネルの内部壁面から反射され進行される過程で光強度分布が均一化されると同時に入射角より小さな出射角として出射されるのでより効率的に平行光が得られるためスクリーン上に画像染みが生じない。また、光トンネルから出射される光を平行

にするためのイメージレンズが略せるので、本発明の照明装置を採用したプロジェクターの部品数を減らしうる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の照明装置を採用したプロジェクターの構成を示した図である。

【図 2】図 1 に示されたプロジェクター用照明装置の光トンネルを示した斜視図である。

【図 3】本発明による照明装置を採用したプロジェクターの構成を示した図である。

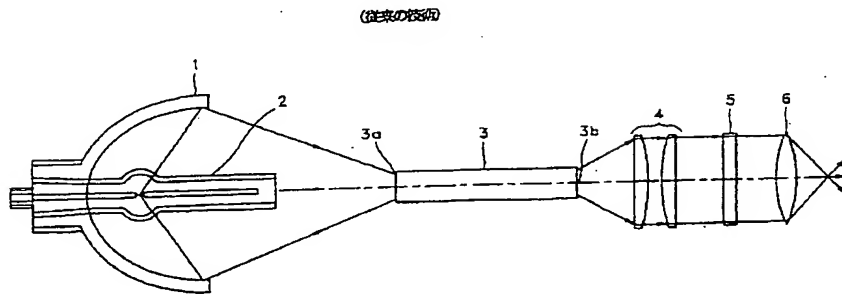
【図 4】図 3 に示されたプロジェクター用照明装置の光トンネルを示した斜視図である。

【図 5】図 4 に示された光トンネルに対する光の入射角と出射角とを示した側断面図である。

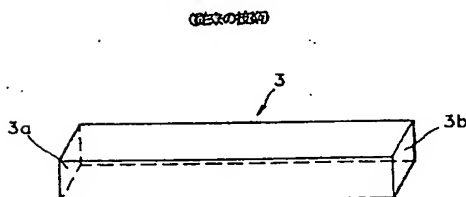
【符号の説明】

- 11 放物面反射鏡
- 12 光源
- 13 光トンネル
- 13a 入射端
- 13b 出射端
- 15 液晶表示素子
- 16 映写レンズ

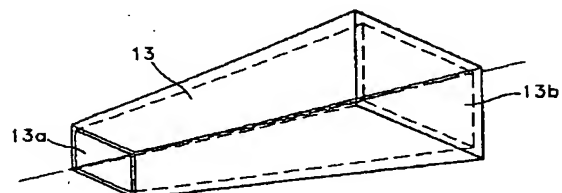
【図 1】



【図 2】



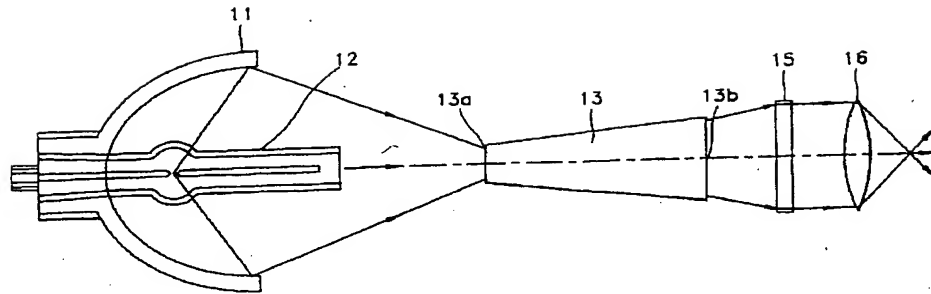
【図 4】



(4)

特開平 10-48746

【図 3】



【図 5】

